

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

## MULTI-LAYERED LIQUID CRYSTAL PANEL

Patent Number: JP60244924  
Publication date: 1985-12-04  
Inventor(s): WATANABE HARUO; others: 02  
Applicant(s): CITIZEN TOKEI KK  
Requested Patent: ☐ JP60244924  
Application Number: JP19840102288 19840521  
Priority Number(s):  
IPC Classification: G02F1/133; G09F9/00  
EC Classification:  
Equivalents:

### Abstract

**PURPOSE:** To output information made of high-density picture elements to a multi-layered liquid crystal panel by using a composite transparent substrate having two sheets of extra-thin glass or plastic films to form the intermediate transparent substrate of the multi-layered liquid crystal panel consisting of  $\geq 2$  layers.  
**CONSTITUTION:** The intermediate transparent substrate 30 is constituted with the composite glass substrate formed by adhering extra-thin glass 15 and 19 by an adhesive agent 110 and disposing transparent electrodes 16, 14. Transparent electrodes 12, 17 are further provided via a liquid crystal 13 and the transparent substrates 11, 18 are laminated on the outside thereof. The product which is made stabler than the product having the same thickness by the resilience of the resin and permits easy working is thus manufactured and the higher density is obtd.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭60-244924

⑬ Int.Cl. <sup>4</sup>	識別記号	庁内整理番号	⑭ 公開 昭和60年(1985)12月4日
G 02 F 1/133	1 1 6	8205-2H	
G 09 F 9/00	1 2 6	A-8205-2H	
		H-6731-5C	審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 多層液晶パネル

⑯ 特 願 昭59-102288

⑰ 出 願 昭59(1984)5月21日

⑱ 発 明 者	渡 辺 晴 男	所沢市大字下富字武野840	シチズン時計株式会社技術研究所内
⑲ 発 明 者	田 島 栄 市	所沢市大字下富字武野840	シチズン時計株式会社技術研究所内
⑲ 発 明 者	松 永 正 明	所沢市大字下富字武野840	シチズン時計株式会社技術研究所内
⑳ 出 願 人	シチズン時計株式会社	東京都新宿区西新宿2丁目1番1号	

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

多層液晶パネル

## 2. 特許請求の範囲

- (1) 液晶層が2層以上の多層液晶パネルにおいて、中間透明基板が2板の超薄板ガラス又はプラスチックフィルムを有する複合透明基板からなることを特徴とする多層液晶パネル。
- (2) 複合透明基板の総厚が300 $\mu$ 以下であることを特徴とした特許請求の範囲第1項記載の多層液晶パネル。
- (3) 複合透明基板の間にカラーフィルター層を設けてなる特許請求の範囲第1項記載の多層液晶パネル。

## 3. 発明の詳細な説明

## 〔産業上の利用分野〕

本発明は、高密度画素液晶パネルに関し、さらに詳しくは、液晶層を多層にした高密度画素液晶パネルに関する。

## 〔発明の背景〕

近年、液晶表示パネルは白黒表示から多色カラー、さらにフルカラー表示の開発が進められている。液晶パネルはCRTに比較し、小型、薄形、低消費電力、ICとの易結合性等の特性が期待されている。情報出力端末の機能として、情報密度の向上への努力が続けられてきた。ひとつは、電圧平均化法によるダイナミック駆動のハイデューティ化であり、もうひとつは、トランジスタスイッチング、MIM素子、ダイオード等の非線形素子によるアクティブ駆動である。この結果、高密度画素化と同時にフルカラー液晶パネルの具体的な開発が始まった。

この高密度画素化の要求は非常に強く、3次元多層化に関し工夫がなされていた。

## 〔従来技術と問題点〕

液晶パネルの多層化は、情報の高密度化の目的のために従来から検討されており、第4図は多層構造の代表例として2層化した液晶パネルの断面図である。41、48は透明基板であり、42、44、46、47は透明電極、43は液晶、45

は中間透明基板である。第2図は、高解像度を利用したカラーフィルター形のカラー液晶パネルの断面図である。21、28は透明基板であり、22、24、26、27は透明電極、23は液晶、29はカラーフィルター、210は接着層、211はカラーフィルターと液晶の完全分離、平坦性、透明電極の易形成性と安定性、配向力の安定性を持たせることが可能な超薄板ガラス又はプラスチックフィルムである(この211に関しては、特願昭P-8248、58、3、31に出願してある)。

また25は本発明に係る中間透明基板である。これら第4図、第2図の構造を種々実験した結果、中間透明基板に問題点があった。上液晶層と下液晶の分離基板である中間透明基板が厚いと、画素間の段差、視差による画素間の干渉が発生する欠点があり実用的でなかった。

これを解決する方法として、各画素を上液晶層と下液晶層を繰り返して設けるのではなく、画面を2分割して上液晶層と下液晶層に割り振る工夫も

なされたが、中央部の段差の解決が十分でなかった。この解決法は、単純明快であり中間透明基板の厚みを薄くすることにある。しかし超薄板ガラスは液晶パネルの組立(加圧焼成する)工程で非常に破壊しやすく実用的でなかった。また完成パネルの対衝撃においても常に不安定性を残し実用不可能であり、特に大型(例えば50×50mm以上)になれば、その面積に対応して破壊しやすくなった。

次に工程の問題として、1枚基板の両面に高密度の微細パターンを形成することは、つぎの点に問題がある。一方の面(以下A面)を微細パターン形成後、他方の面(以下B面)を微細パターンする時にA面側をエッチング防止のために保護膜で被う必要がある。微細パターンをA面、B面共に形成することは1面のみパターン化することに比較して歩留りを非常に悪くする。

#### [発明の目的]

本発明は以上のような欠点を解消させた多層液晶パネルとし、高密度画素化した情報出力端末と

しての画面を形成することを目的とするものである。

#### [発明の実施例]

以下図面にもとづき本発明を説明する。

第3図は本発明による多層白黒液晶パネルの中間透明基板の断面図であり、第1図は第3図の中間透明基板を用いて組立てた多層白黒液晶パネルの一実施例を示す断面図である。第3図の中間透明基板は、超薄板ガラス31、32を接着剤35で接着し、透明電極33、34を配設した複合ガラス基板である。

第1図において、超薄板ガラス15、19、接着層110、透明電極14、16が第3図の中間透明基板と同様であり、11、18は透明基板、12、17は透明電極、13は液晶、110は接着剤により超薄板ガラス15、19を接着した接着層である。同様に第5図は、本発明の他の実施例による多層カラー液晶パネルの中間透明カラー基板の断面図であり、第6図は第5図の中間透明カラー基板を用いて組立てた多層カラー液晶パネル

の断面図である。

第5図の中間透明カラー基板は超薄板ガラス51、52の間にカラーフィルター55を配設し、超薄板ガラス52とカラーフィルター55を接着し、透明電極53、54を配設した複合ガラス基板である。カラーフィルター55のうち55-aは赤、55-bは緑、55-cは青であり、56は接着層である。第6図において、超薄板ガラス65、611、接着剤610、カラーフィルター69、透明電極64、66が第5図の中間透明カラー基板と同一であり、61、68は透明基板、62、67は透明電極、63は液晶、610は接着剤である。

さらにカラー液晶パネル構造として図示しないが、基本的には第2図の多層カラー液晶パネルの構造を用い、中間透明基板のみを変更して、中間透明基板として第3図の中間透明基板を利用してもよい。

つぎに使用する各部材と製法に関して記す。超薄板ガラス(例えばコーニング社の#0211)

の厚みは下限が50μからある。電極形成は、ガラス表面の物性は厚みに依存しないため従来と全く同じ条件でよく、特別に低温条件を選択する必要がない。接着剤は感光性接着剤、熱硬化性接着剤、感熱性接着剤、感圧性接着剤等広く利用可能である。積層方法の簡便さを考えると、常圧下で無気泡積層できることが好ましい。

またカラーフィルター表面の凸凹形状や超薄板ガラス積層体(中間透明基板)の平坦性を出すためには、液状接着剤である感光性接着剤や熱硬化性接着剤が好ましい。方法は加圧法と回転法がある。加圧法は圧力により被膜を全体に広げた後、光又は熱エネルギーにより硬化させる方法であり、回転法は、両基板の中間に設けた液滴を遠心力により全体に広げた後、光又は熱エネルギーにより硬化させる方法である。カラーフィルターは印刷法、ホトリソ法、顔料蒸着法、顔料吸着法、染料転写法等、種々の製法があるが、特に限定されることはない。

液晶パネルの組立は特に問題はなく従来と同様

に、配向剤塗布・ラビング・封止剤印刷・積層・液晶注入・封孔すればよい。

つぎに中間透明基板の厚み依存による視差に関してのべる、この視差は正確に理論計算できる。理論計算のためのモデル図を第7図及び第8図に示す。

第7図及び第8図に於いて、

x : 視差(ずれ)

d : CF-LC間の距離

θ : 入射角

n : パネル(基板)の屈折率

φ : パネルの横幅

pφ : 視距離

qφ : 原点垂線からの距離

とすれば

理論式は、

$$x = \frac{d \sin \theta}{\sqrt{n^2 - \sin^2 \theta}} = \frac{q d}{\sqrt{n^2 p^2 + (n^2 - 1) q^2}}$$

となる。パネルの屈折率を基板(ソーダ石灰ガラス)の屈折率1.51にとり、視距離をパネル画面

幅の2倍から4倍まで変え、カラーフィルターと液晶間の距離と斜光の程度を示すd、qを変えて計算した結果を表に示した。

n=1.51 p=2

q	20	50	80	100	120	150	200	300	d(μ)
0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0.5	3	8	13	16	19	24	32	48	
1	6	15	24	31	37	46	62	93	
1.5	8	21	34	43	51	64	86	129	
2	10	26	42	52	63	79	105	158	
2.5	12	30	48	60	72	90	120	181	
3	13	33	52	66	79	99	132	198	
3.5	14	35	56	70	84	105	140	210	
4	14	36	58	73	88	110	147	220	

n=1.51 p=2.5

q	20	50	80	100	120	150	200	300	d(μ)
0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0.5	2	6	10	13	15	19	26	39	
1	5	12	20	25	30	38	50	76	
1.5	7	18	28	36	43	54	72	108	
2	9	22	36	45	54	68	90	136	
2.5	10	26	42	52	63	79	105	158	
3	11	29	47	59	70	88	118	177	
3.5	12	31	51	63	76	95	127	191	
4	13	33	54	67	81	101	135	203	

n=1.51 p=3

q	20	50	80	100	120	150	200	300	d(μ)
0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0.5	2	5	8	10	13	16	21	32	
1	4	10	17	21	25	32	42	64	
1.5	6	15	24	31	37	46	62	93	
2	7	19	31	39	47	59	78	118	
2.5	9	23	37	46	56	70	93	140	
3	10	26	42	52	63	79	105	158	
3.5	11	29	46	58	69	87	116	174	
4	12	31	49	62	74	93	124	187	

n=1.51 p=3.5

q	20	50	80	100	120	150	200	300	d(μ)
0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0.5	1	4	7	9	11	14	18	28	
1	3	9	14	18	22	27	37	55	
1.5	5	13	21	27	32	40	54	81	
2	6	17	27	34	41	52	69	104	
2.5	8	20	33	41	50	62	83	125	
3	9	23	38	47	57	71	95	143	
3.5	10	26	42	52	63	79	105	158	
4	11	28	46	57	68	86	114	172	

n=1.51 p=4

q	20	50	80	100	120	150	200	300	d( $\mu$ )
0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0.5	1	4	6	8	9	12	16	24	
1	3	8	13	16	19	24	32	48	
1.5	4	11	19	23	28	35	47	71	
2	6	15	24	31	37	46	62	93	
2.5	7	18	29	37	44	56	74	112	
3	8	21	34	43	51	64	86	129	
3.5	9	24	38	48	58	72	96	145	
4	10	26	42	52	63	79	105	158	

液晶パネルの画像は視野角に限定される。特にTN型のパッシブ形方式に最も大きくその傾向が発現する。一般に視距離は画面の3倍と考えられるので $p=3$ をとり、具体的な1例として、走査線数、開口率(画像の明るさ、コントラストに重要な要素)、大画面微細パターン形成(特に断線の発生)等を検討した結果、2重方式の画素間隔を $60\mu$ (微細線幅 $15\mu$ 、電極配線間隔 $15\mu$ )が良好であった。液晶パネル、特にTN型のパッシブパネルは、機械と人間が1対1で使用し、かつ優先視野角方向に合わせて利用するのが一般化しており $q$ を3、4とかならずしも大きく取る必

以上のように多層液晶パネルの中間透明基板に超薄板ガラスの複合ガラス構造とした基板を用いることにより、情報端末機器としての目的である高密度化を達成することができた。なお、対向基板は、パッシブ基板、アクティブ基板(TFT、MIM、ダイオード等)等何でもよく、特に限定されるものではない。液晶表示方式は一對の偏光板を用いるTN型、染料を液晶に溶解したGH型等特に限定されるものでなく、複合して利用してもよい。

また電極も透明電極のみでなく低抵抗化のためにメタル配線を入れてあってもよい。また2層液晶パネルを例にとり説明してきたが、3層以上のパネルでもよい。

#### 4. 図面の簡単な説明

第4図、第2図は従来技術を示す断面図で、第4図は多層白黒液晶パネル、第2図は多層カラー液晶パネルであり、第3図、第1図は本発明の一実施例の断面図で、第3図は複合ガラス基板、第1図は第3図の複合ガラス基板を用いた多層白黒

要がない。

これらのことから、 $q$ を1とすると、超薄板ガラスの厚みは $300\mu$ 以下である必要が発生した。これは特にカラー画像の色ずれに対して特に重要であった。

#### [発明の効果]

以上の実施例から明らかなように、本発明によれば、

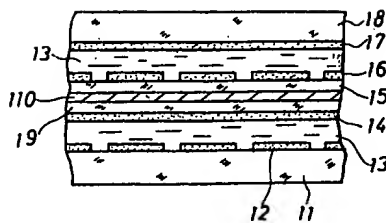
- ① 超薄板ガラスの微細パターン形成は片面のみでよく歩留りに非常に有利である。
- ② 超薄板ガラスの層間に樹脂層(接着層)を設けたことにより、樹脂の柔軟性が発現し、同厚みの薄板ガラスより大きく安定化した。この複合ガラス構造は、液晶パネル組立の加圧工程と完成体の衝撃テストにおいて非常に有効であった。
- ③ カラー液晶パネルにおいて、カラーフィルター層と液晶層を完全に分離でき、化学的相互作用によるカラーフィルターの変退色防止と、液晶中への不純物拡散を防止できた。

液晶パネル、第5図、第6図は本発明の他の実施例の断面図で、第5図はカラーフィルターを内包した複合ガラス基板、第6図は第5図の複合ガラス基板を用いた多層カラー液晶パネル、第7図、第8図は理論計算のためのモデル図である。

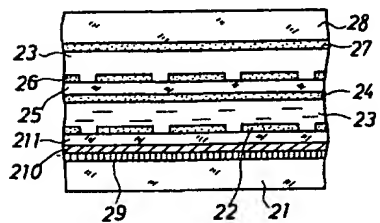
- 11、18、61、68……透明基板、
- 13、63……液晶、
- 15、19、31、32、51、52、65、611……超薄板ガラス、
- 12、14、16、17、33、34、53、54、62、64、66、67……透明電極、
- 35、610……接着剤、
- 55、69……カラーフィルター、
- 56、110……接着層。

特許出願人 シチズン時計株式会社

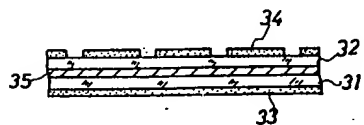
第1図



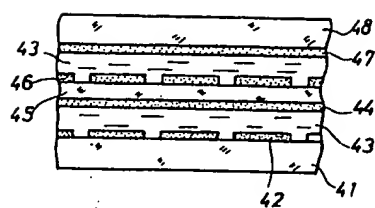
第2図



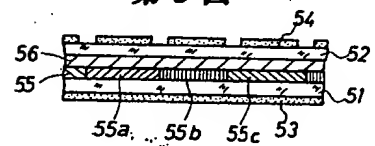
第3図



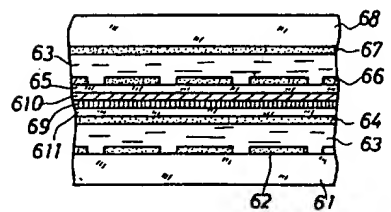
第4図



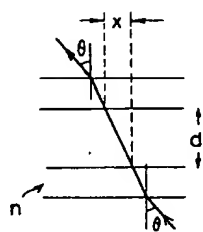
第5図



第6図



第7図 : モデル図 1



第8図 : モデル図 2

